

5

10

**Wärmeübertrager, insbesondere für Kraftfahrzeuge**

15

Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere für Kraftfahrzeuge für ein erstes und ein zweites Strömungsmedium insbesondere nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

20

Brennkraftmaschinen für Kraftfahrzeuge werden zur Erhöhung ihrer Leistung aufgeladen, wobei die Ladeluft nach ihrer Verdichtung im Lader zwecks Erhöhung des Liefergrades durch einen Ladeluftkühler gekühlt wird. Die Entwicklung moderner Verbrennungsmotoren geht in Richtung höherer Leistung und dabei auch in Richtung höherer Ladedrücke, was insbesondere durch verbesserte Lader, z. B. so genannte VTG-Lader (variable Turbinengeometrie) möglich wird. Teilweise erfolgt auch eine zweistufige Aufladung, wobei zwischen beiden Stufen eine Zwischenkühlung der Ladeluft vorgesehen ist.

25

Demnach benötigen derartige Ladeluftsysteme einen Zwischen-Ladeluftkühler. Durch die verstärkte Aufladung werden erhöhte Ladelufttemperaturen erreicht, die mit herkömmlichen Ladeluftkühlern nicht mehr beherrschbar sind. Bekannte Ladeluftkühler weisen z. T. Kunststoffsammelkästen auf, die jedoch nur bis zu Temperaturen von ca. 200 Grad Celsius einsetzbar sind. Oberhalb dieser Temperaturschwelle bis zu etwa 260 bis 270 Grad Celsius werden Aluminium-Sammelkästen für Ladeluftkühler verwendet, die temperaturbeständiger sind. Will man diese herkömmlichen Ladeluftkühler weiter verwenden, d. h. bei erhöhten Ladedrücken und Ladelufttemperaturen, benötigt man einen Vorkühler, d. h. die Ladeluft wird in zwei Stufen heruntergekühlt, und zwar auf vorzugsweise unter etwa 260 Grad

30

35

- 2 -

durch den Vorkühler. Dieser muss daher besonders temperaturbeständig sein.

- 5 Die Ladeluft wird im Ladeluftkühler von Kraftfahrzeugen in der Regel durch Umgebungsluft gekühlt, wobei der Ladeluftkühler im vorderen Motorraum des Kraftfahrzeuges im Bereich eines Kühlmittel/Luftkühlers angeordnet ist. Teilweise sind jedoch auch Ladeluftkühler mit Flüssigkeitskühlung im Einsatz, wobei das Kühlmittel des Kühlkreislaufes der Brennkraftmaschine die Ladeluft kühlt. Nachteilig bei bekannten Ladeluftkühlern (vgl. DE-A 199 53 787 und DE-A 199 53 785) ist die Umlenkung der Ladeluft in den Luftkästen, was zu einem Druckverlust führt. Auch andere Bauweisen, z. B. Platten- oder Stapselscheibenwärmeübertrager gemäß DE-A 195 11 991 weisen infolge der zweifachen 90 Grad-Umlenkung der Ladeluft einen erhöhten Druckverlust auf.
- 10 15 Auf dem Gebiet der Abgaswärmeübertrager wurden Bauweisen bekannt, bei welchen der Druckverlust auf der Primärseite durch Vermeidung von Umlenkungen reduziert wurde, z. B. durch die DE-A 199 07 163 der Anmelderin oder die WO 00/26514. Diese Wärmeübertrager weisen jeweils Rohrbündel, Rohrböden, Gehäuse und Abgasstutzen auf, die miteinander verlötet oder verschweißt sind. Dies bedeutet eine Vielzahl von Teilen und eine Vielzahl von Fertigungsschritten, d. h. erhöhte Herstellkosten.
- 20 25 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wärmeübertrager der eingangs genannten Art zu schaffen, der eine Temperaturbeständigkeit bis etwa 300 Grad Celsius und gegebenenfalls darüber und einen vorzugsweise relativ niedrigen Druckabfall auf der Gasseite aufweist sowie vorzugsweise mit geringen Kosten herstellbar ist.
- 30 35 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Rohrbündel und einer der beiden Rohrböden einstückig ausgebildet und durch das an sich bekannte Fließpressverfahren herstellbar sind. Das Fließpressen ist eine bekannte Technologie, ähnlich dem Extrudieren und Strangpressen, wobei ein Rohteil durch ein formgebendes Werkzeug (Matrize) hindurchgedrückt wird (vgl.

- 3 -

Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, 20. Auflage, S30). Als Werkstoff wird bevorzugt eine Aluminiumstrangpresslegierung verwendet, die sich für das Fließpressen besonders eignet. Das dermaßen durch Fließpressen hergestellte Erzeugnis ist ein fertiger Rohrboden, an welchen sich sämtliche Rohre des Rohrbündels nahtlos und einstückig anschließen. Damit wird der Vorteil erreicht, dass erstens das separate Herstellen des Rohrbodens und der Rohre sowie zweitens die aufwendige Verbindung zwischen Rohren und Rohrböden, z. B. Schweißen oder Löten entfallen. Damit werden die Herstellkosten erheblich reduziert. Die übrigen Teile wie der zweite Rohrboden, das Gehäuse und die Anschlussstutzen bestehen aus Aluminiumwerkstoffen und werden konventionell mit dem Fließpressteil verbunden, z. B. durch Löten oder Schweißen. Vorteilhaft ist ferner, dass jeder beliebige Rohrquerschnitt, sei es in runder oder eckiger Form durch das Fließpressen herstellbar ist. Ferner ist von Vorteil, dass die Rohre des Rohrbündels in beliebiger Länge und Wandstärke herstellbar sind. Die Temperaturfestigkeit wird auch durch eine spannungsarme Geometrie des erfindungsgemäßen Ganzaluminiumwärmeübertragers erreicht.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auch das Gehäuse durch Fließpressen herstellbar, d. h. in einem Arbeitsgang mit dem Rohrboden und dem Rohrbündel. Damit wird der Vorteil einer weiteren Herstellungsvereinfachung und Kostenreduzierung des erfindungsgemäßen Wärmeübertragers erreicht. Mit dem Fließteil werden zur Komplettierung des Wärmeübertragers nur noch der zweite Rohrboden und die Anschlussstutzen verbunden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Übergangsbereich zwischen den Rohren und den Rohrböden rund gestaltet, d. h. mit einem Radius versehen. Damit werden der Vorteil einer erhöhten Festigkeit durch einen günstigen Faserverlauf und der Vorteil eines besseren Fließverhaltens des Materials erreicht. Der Übergangsradius ist vorzugsweise auf der Rohraußenseite angeordnet, kann jedoch auch im Einströmbereich des Rohres am Rohrboden vorgesehen werden. Letzteres würde den primärseitigen Druckabfall weiter verringern.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der erfindungsgemäße Wärmeübertrager als Ladeluftkühler für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen eingesetzt, und zwar als Vor- oder Zwischenkühler eines Aufladesystems. Damit ist eine kostengünstige Lösung geschaffen, die auch bei hohen Aufladedrücken und dementsprechend hohen Temperaturen eine wirksame Kühlung der Ladeluft erlaubt und gleichzeitig die Weiterverwendung konventioneller Ladeluftkühler ermöglicht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit fließgepresstem Rohrboden und Rohrbündel und
- Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung mit fließgepresstem Rohrboden, Rohrbündel und Gehäuse.

Fig. 1 zeigt in Explosivdarstellung einen Ladeluftkühler 1 für eine nicht dargestellte Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges. Der Ladeluftkühler 1 besteht aus folgenden Teilen, von links nach rechts in der Zeichnung: ein Eintrittsstutzen 2, ein Rohrbündel 3 mit Rohrboden 4, ein als Gehäusemantel ausgebildetes, zylinderförmiges Gehäuse 5 und ein Austrittsstutzen 6. Das Rohrbündel 3 besteht aus einer Vielzahl von Rohren 3a, welche einstückig mit dem Rohrboden 4 ausgebildet sind und jeweils einen rechteckförmigen Strömungsquerschnitt 3b aufweisen. Der Rohrboden 4 und die sich daran anschließenden Rohre 3a sind durch Fließpressen hergestellt, d. h. ein dem Extrudieren oder Strangpressen ähnliches bekanntes Verfahren. Als Ausgangswerkstoff wird eine Aluminiumstrangpresslegierung verwendet, welche durch eine nicht dargestellte Matrize mit der Geometrie und der Anordnung der Rohre 3a gedrückt wird. Der Querschnitt der Rohre 3a sowie deren Länge und Wandstärke sind durch das Fließpressverfahren bzw. die entsprechende Matrize frei wählbar. Die Rohre 3a sind somit fest und dicht mit dem Rohrboden 4 verbunden und bedürfen prinzipiell keiner Nachbehandlung. Das Rohrbündel 3 weist eine dem Rohrboden 4 abgewandte Stirnseite 3c auf, welche auf konventionelle Art mit einem zweiten nicht dargestellten Rohrboden versehen wird. Alle Teile, die vorzugsweise aus Aluminiumlegie-

- 5 -

rungen bestehen, werden miteinander zu einem kompletten Wärmeübertrager verlötet. Der Gehäusemantel 5 weist auf seinem Umfang einen Eintrittsstutzen 7 und diesem diagonal gegenüber einen Austrittsstutzen 8 auf - so mit wird zwischen den beiden Rohrböden und dem Gehäusemantel 5 eine 5 Kühlkammer 9 gebildet, die vom Kühlmittel eines nicht dargestellten Kühlkreislaufes der Brennkraftmaschine durchströmbar ist. Das Kühlmittel strömt somit zwischen den Rohren 3a und um das Rohrbündel 3 herum. Die heiße Ladeluft, dargestellt durch einen Pfeil LL, tritt in den Eintrittsstutzen 2 ein, der diffusorartig ausgebildet ist und die Ladeluft somit gleichmäßig auf die Fläche des Rohrbodens 4 und die einzelnen Rohrquerschnitte 3b verteilt. Die 10 Ladeluft durchströmt sämtliche Rohre 3a des Rohrbündels 3 und tritt auf der gegenüberliegenden Seite 3c aus dem Rohrbündel 3 aus und in den Austrittsstutzen 6 ein. Der fertig montierte Ladeluftkühler 1 ist in eine nicht dargestellte Ladeluftleitung eingesetzt, welche sich bündig an den Eintrittsstutzen 2 und den Austrittsstutzen 6 anschließt. Der Ladeluftkühler 1 wird somit 15 geradlinig, d. h. ohne Umlenkungen von der Ladeluft durchströmt, was einen geringen Druckverlust zur Folge hat.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, nämlich einen 20 Ladeluftkühler 10 mit einem Gehäuse 11, welches einstückig mit einem Rohrboden 12 durch Fließpressen hergestellt ist, wobei mit dem Rohrboden 12 ein nicht sichtbares Rohrbündel, dargestellt durch eine gestricheltes Rohr 13, einstückig ausgebildet und ebenfalls durch Fließpressen hergestellt ist. Somit sind bei diesem Ausführungsbeispiel drei Bauteile bzw. Baugruppen, 25 nämlich Rohrbündel, Rohrboden und Gehäuse in einem Verfahrensschritt durch Fließpressen einstückig hergestellt. Auf das nicht sichtbare, stromabwärtige Ende des Rohrbündels 13 wird ein konventionell gefertigter Rohrboden 14 aufgesetzt, der sowohl mit den Rohren 13 als auch mit dem Gehäuse 14 verbunden wird und somit innerhalb des Gehäuse 11 eine Kühlkammer 30 für das Kühlmittel bildet. Wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 werden in das einlass- und das auslassseitige Ende des Gehäuses 11 ein Eintrittsstutzen 15 und ein Austrittsstutzen 16 eingesetzt, welche mit dem Gehäusemantel 11 verbunden werden. Sämtliche Teile bestehen aus Aluminiumlegierungen und werden vorzugsweise miteinander verlötet.

- 6 -

Die Ladeluftkühler 1, 10 gemäß Fig. 1 und Fig. 2 werden vorzugsweise als Vorkühler oder Zwischenkühler in einem Aufladesystem für eine Brennkraftmaschine eingesetzt. Beide Ladeluftkühler sind Ganzaluminiumkühler und halten somit Ladelufttemperaturen bis zu über 300 Grad Celsius stand, was auch durch eine spannungsoptimierte Bauweise erreicht wird. Im Falle der Vorkühlung wird die Ladeluft auf ca. 260 Grad vorgekühlt und kann dann einem konventionellen Ladeluftkühler zur weiteren Abkühlung zugeführt werden.

10

15

## P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Wärmeübertrager, insbesondere für Kraftfahrzeuge für ein erstes Strömungsmedium und ein zweites Strömungsmedium, mit einem einen Vielzahl von Rohren (3a) aufweisenden Rohrbündel (3), einem ersten Rohrboden (4) und einem zweiten Rohrboden, einem Gehäuse (5) sowie Ein- und Austrittsstutzen (2, 6) für das erste Strömungsmedium, wobei die Rohre (3a) Rohrenden aufweisen, die in den Rohrboden gehalten und abgedichtet sind, und wobei das Gehäuse (5) einerseits mit den Rohrböden zur Bildung einer Kühlkammer (9) für das zweite Strömungsmedium und andererseits stirnseitig mit den Ein- und Austrittsstutzen (2, 6) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Rohrboden (4) und die Rohre (3a) einstückig ausgebildet sind.
- 15 2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Rohrboden (12), die Rohre (13) und das Gehäuse (11) einstückig ausgebildet sind.
- 20 3. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einstückig ausgebildeten Teile durch Fließpressen hergestellt sind.
- 25 4. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einstückig ausgebildeten Teile durch Fließpressen hergestellt sind, vorzugsweise aus einer Aluminiumstrangpresslegierung hergestellt sind.

5. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt (3b) der Rohre (3a) rund, rechteckförmig oder polygonförmig ausgebildet ist.
- 5 6. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Rohren (3a, 13) und dem ersten Rohrboden (4, 12), insbesondere auf der Außenseite der Rohre ein gerundeter Übergangsbereich vorgesehen ist.
- 10 7. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rohre (3a, 13) auf ihrer Innen- und/oder Außenseite Rippen oder Turbulenzerzeuger zur Verbesserung des Wärmeübergangs aufweisen.
- 15 8. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass Ein- und Austrittsstutzen (2, 6; 15, 16) sowie die Rohre (3a, 13) des Rohrbündels fluchtend angeordnet sind.
- 20 9. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ein- und Austrittsstutzen (2, 6; 15, 16), der zweite Rohrboden (14) und/oder das Gehäuse (5) stoffschlüssig mit dem einstückigen, fließgepressten Teil (3, 4; 11, 12) verbunden sind.
- 25 10. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (5, 11) eine Ein- und Auslassöffnung (7, 8) für das flüssige Strömungsmedium aufweist.
- 30 11. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rohre (3a, 13) von Ladeluft und das Gehäuse (5, 11) von Kühlmittel für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs durchströmbar sind.
- 35 12. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Medium ein flüssiges oder gasförmiges Medium ist.

13. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Medium ein flüssiges oder gasförmiges Medium ist.  
5
14. Verwendung des Wärmeübertragers nach einem der Ansprüche 1 bis 13 als Vor- oder Zwischenkühler oder Kühler für die Ladeluft oder das Abgas einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges.

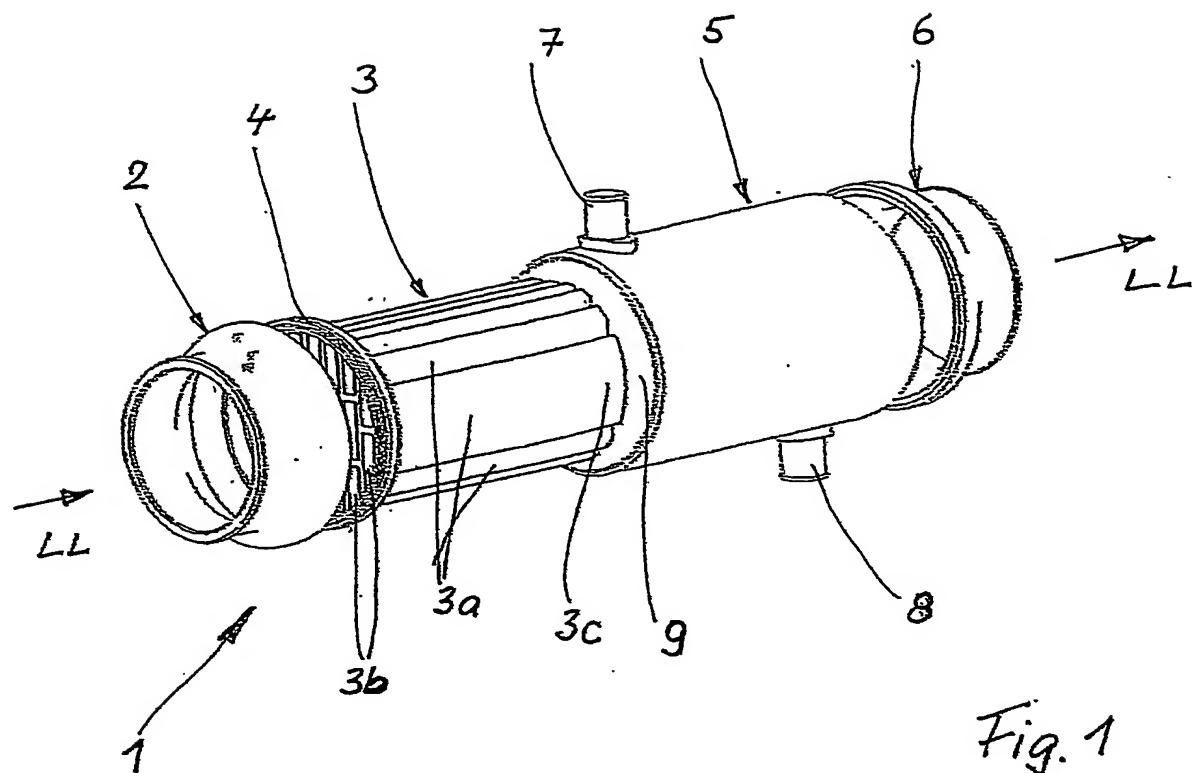


Fig. 1

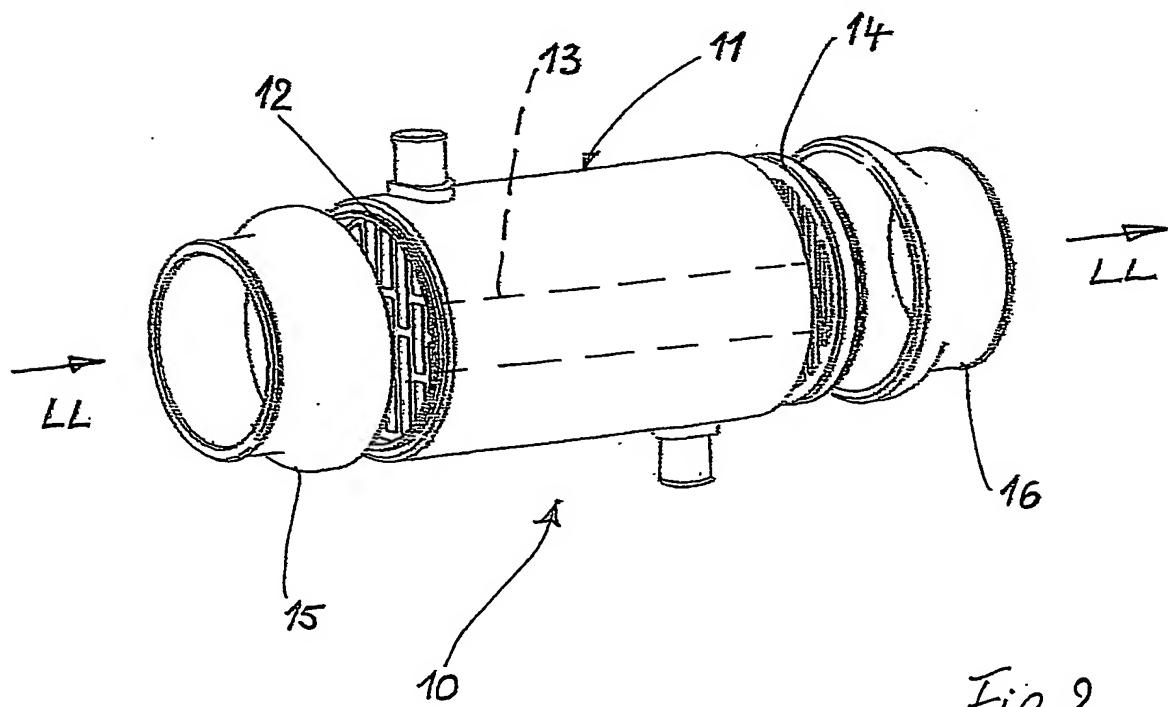


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010315A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F28D7/16 F28F9/16 F28F7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F28D F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category <sup>a</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 668 757 A (OTTO E. RIEDER) 13 June 1972 (1972-06-13) the whole document -----	1,3-13
X	FR 2 825 456 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 6 December 2002 (2002-12-06) page 1, lines 6-8 page 3, line 27 - page 6, line 16; figures 1-6 -----	1-5,8, 11-14
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 018 (M-660), 20 January 1988 (1988-01-20) & JP 62 176811 A (KOMATSU LTD), 3 August 1987 (1987-08-03) abstract; figures 1-7 ----- -/-	1,5,8,9

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

25 January 2005

01/02/2005

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Leclaire, T

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010315

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE 103 05 031 A1 (BROEKELMANN ALUMINIUM F W 'DE!) 9 September 2004 (2004-09-09) the whole document -----	1-5,7-13
A	DE 38 31 812 A1 (INTERATOM GMBH, 5060 BERGISCH GLADBACH, DE; DIDIER-WERKE AG, 6200 WIES) 22 March 1990 (1990-03-22) the whole document -----	1
A	EP 1 154 143 A (HINO MOTORS, LTD) 14 November 2001 (2001-11-14) column 2, line 50 - column 3, line 7; figures 1-9 -----	1-13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/010315

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 3668757	A 13-06-1972	NONE			
FR 2825456	A1 06-12-2002	NONE			
JP 62176811	A 03-08-1987	NONE			
DE 10305031	A1 09-09-2004	NONE			
DE 3831812	A1 22-03-1990	NONE			
EP 1154143	A 14-11-2001	JP 2000213425 A		02-08-2000	
		EP 1154143 A1		14-11-2001	
		WO 0043662 A1		27-07-2000	
		US 2002162651 A1		07-11-2002	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/010315

A. KLASSEFIZIERTUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F28D7/16 F28F9/16 F28F7/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F28D F28F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 668 757 A (OTTO E. RIEDER) 13. Juni 1972 (1972-06-13) das ganze Dokument ----	1, 3-13
X	FR 2 825 456 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 6. Dezember 2002 (2002-12-06) Seite 1, Zeilen 6-8 Seite 3, Zeile 27 – Seite 6, Zeile 16; Abbildungen 1-6 ----	1-5, 8, 11-14
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 012, Nr. 018 (M-660), 20. Januar 1988 (1988-01-20) & JP 62 176811 A (KOMATSU LTD), 3. August 1987 (1987-08-03) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 ----	1, 5, 8, 9
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

\*'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenlegung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

25. Januar 2005

01/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Leclaire, T

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/010315

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 103 05 031 A1 (BROEKELMANN ALUMINIUM F W 'DE!) 9. September 2004 (2004-09-09) das ganze Dokument -----	1-5,7-13
A	DE 38 31 812 A1 (INTERATOM GMBH, 5060 BERGISCH GLADBACH, DE; DIDIER-WERKE AG, 6200 WIERS) 22. März 1990 (1990-03-22) das ganze Dokument -----	1
A	EP 1 154 143 A (HINO MOTORS, LTD) 14. November 2001 (2001-11-14) Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 7; Abbildungen 1-9 -----	1-13

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010315

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3668757	A	13-06-1972	KEINE		
FR 2825456	A1	06-12-2002	KEINE		
JP 62176811	A	03-08-1987	KEINE		
DE 10305031	A1	09-09-2004	KEINE		
DE 3831812	A1	22-03-1990	KEINE		
EP 1154143	A	14-11-2001	JP 2000213425 A EP 1154143 A1 WO 0043662 A1 US 2002162651 A1	02-08-2000 14-11-2001 27-07-2000 07-11-2002	